

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## ⑫ 公開特許公報(A) 平2-215144

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)8月28日

H 01 L 21/60

3 1 1 W

6918-5F

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑮ 発明の名称 テープキャリア

⑯ 特 願 平1-35028

⑰ 出 願 平1(1989)2月16日

⑱ 発 明 者 大 谷 健 一 神奈川県横浜市西区岡野2-4-3 古河電気工業株式会

社横浜研究所内

⑲ 出 願 人 古河電気工業株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 佐藤 正年

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

テープキャリア

## 2. 特許請求の範囲

(1) 半導体チップの端子部と接続されるインナーリード部を有する複数組の金属配線が、可撓性テープの一方の面に形成されたテープキャリアにおいて、

前記インナーリード部を含み、該インナーリード部で囲まれた領域について、前記インナーリード部が形成されていない部分の前記可撓性テープが除去され前記半導体チップが開口部に横架されるデバイス孔が形成されているとともに、

前記インナーリード部が形成された部分の背面の可撓性テープに、インナーリード部を構成する金属配線に至る穿孔部が形成され、該穿孔部内に前記インナーリード部を構成する金属配線から延設された電体であって、穿孔部の開口部から突出する突起電極を設けたことを特徴とするテープキャリア。

(2) 前記インナーリード部が形成された部分の可撓性テープの厚さを、前記金属配線が形成されていない側の面から所望の厚さまで削減したことを特徴とする前記請求項1記載のテープキャリア。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔産業上の利用分野〕

本発明は、IC、LSI等の半導体チップの端子部を、外部容器(いわゆるパッケージ)又は回路基板の端子部に接続する際に用いられるテープキャリアに関するものである。

## 〔従来の技術〕

従来、半導体チップは、ボンディング・ワイヤーもしくはテープキャリアによって、チップを収容するパッケージのリードフレームあるいはチップを搭載する回路基板の端子部と接続されていた。ボンディング・ワイヤーとテープキャリアの使用区分は、半導体チップのピン間ピッチに依存し、ピッチが200～300μm以下の場合にはテープキャリアが使用されることが一般的であ

る。

第6図は、従来の一般的なテープキャリアの造を示す部分断面図である。図において、ポリイミドフィルム、ポリエステルフィルム等からなる電気絶縁性の可撓性テープ102には、半導体チップ106が装入されるデバイス孔103が所定のピッチで穿設されており、可撓性テープ102の一方の面には、デバイス孔103開口部周縁に放射状に配置されるインナーリード部を備えた金属配線101が形成されている。このインナーリード部101aは、第6図に示される如く、デバイス孔103開口部につきだした状態（いわゆるオーバーハング構造）となっており、デバイス孔103内に半導体チップ106が装入された状態でインナーリード部101aと半導体チップ106のボンディング107がボンディングされる。

〔発明が解決しようとする課題〕

ところで、近年半導体チップの高集積度化の傾向は著しく、それに伴って、入出力ピン数の多

ン化が進み、現在ではピン間ピッチが100 $\mu$ m以下の半導体チップも実用化の段階に入っている。

しかしながら、このような非常に狭いピン間ピッチの半導体チップに対応できる微細なインナーリード部を備えたテープキャリアの作製は非常に困難である。即ち、テープキャリアの金属配線は、一般に可撓性テープに35 $\mu$ m程度の銅箔を積層しておいてこの銅箔をエッチングすることにより形成するか、あるいは可撓性テープ表面に無電解メッキに対する触媒活性層を所定の形状に設けておき、その後銅メッキを施すことによって形成するかされているが、ピン間ピッチを非常に狭くする場合には以下のような問題を生じる。

前者の方法の場合、例えばピン間ピッチを70 $\mu$ mとすると導体の幅は35 $\mu$ m程度となるが、銅箔の厚さが35 $\mu$ mである場合には導体幅/導体厚の比が1以下となり、このような場合はサイドエッチングが著しく、配線の断面形状が台形形状となってしまう。又、後者の方法の場合、積み上げられたメッキから瘤が付き出して配線間が短絡

ことができない。

この発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、金属配線の微細化が可能で、かつ充分なフィンガー強度を有し、ボンディング加工性に優れたテープキャリアを提供することを目的とするものである。

〔課題を解決するための手段〕

本発明においては、インナーリード部を含み、該インナーリード部で囲まれた領域について、インナーリード部が形成されていない部分の可撓性テープが除去され、半導体チップが開口部に横架されるデバイス孔が形成されていると共に、好ましくはインナーリード部背面の可撓性テープの厚さを金属配線が形成されていない側の面から所定の厚さまで削減した後、該インナーリード部が形成された部分の背面の可撓性テープにインナーリード部を構成する金属配線に至る穿孔部が形成され、該穿孔部内にインナーリード部を構成する金属配線から延設された導電体であって、穿孔部の開口部から突出する突起電極を設けたテープ

する可能性があり、この瘤の大きさは銅メッキ厚が35 $\mu$ mのとき、20 $\mu$ m程度にまでなってしまう。

このような問題を解決するにあたっては、上記の何れの方法においても金属配線の厚さを薄くすることが望まれる。つまり、エッチングによる方法において銅箔の厚さが薄ければ、サイドエッチングがあまり進行せず、ほぼ矩形断面の配線が得られ、メッキによる方法においてもメッキ厚が薄ければ、瘤はあまり成長せず、短絡の危険性が少ない。

しかし、金属配線のインナーリード部は、前述したようにデバイス孔の開口部につきだしたオーバーハング構造をとっているもので、半導体チップのボンディング時の加圧力は金属配線単独で耐えなければならぬ。この時の耐加圧力（以下フィンガー強度と称す）は、5～15g必要であるとされているが、例えば、25 $\mu$ m幅、18 $\mu$ m厚の銅箔配線のフィンガー強度は12gであり、薄い金属配線では半導体チップのボンディングに耐える

キャリアによって、上記の課題を達成している。

#### 【作用】

この発明においては、金属配線のインナーリード部が可撓性テープによって支えられているので、金属配線の厚さが薄くともボンディング工程における加熱加圧に対して充分耐えることができる。そして、金属配線を薄くすることにより、従来不可能であった金属配線の超微細化が可能となる。

また、本発明においては、金属配線が形成されていない側の面に突起電極が設けられているので、半導体チップがパンプ備えている必要はなく、かつボンディング時などに回路の短絡が起こりにくい。

さらに、インナーリード部を支える可撓性テープの厚さを所定のフィンガー強度が得られる範囲で薄くすれば、可撓性テープと金属配線の熱膨張係数の違いに起因して生じる熱応力を小さくすることができ、加熱時におけるインナーリード部の変形が防止される。

孔を形成する。この際、インナーリード部背面の可撓性テープの厚さをエッチング等によって金属配線が形成されていない側の面から削減することが望ましい。可撓性テープの厚さを薄くすることは、後述する突起電極の形成も容易にする。

高分子フィルムからなる可撓性テープをエッチングする方法としては、例えばドライエッチング法として、プラズマエッチングがある。この方法では、ECRプラズマ等によりプラズマ活性されたガスを被エッチング面に吹き付けることによりその部分の高分子フィルムが除去される。また、可撓性テープがポリイミドフィルムからなる場合は、ヒドラジンとエチレンジアミンの混合液、水酸化カリウム等のアルカリ系薬品をエタノールあるいは水に混合した溶液等を用いたウェットエッチングによっても好ましい結果が得られる。

次に、インナーリード部背面の可撓性テープに、エッチング等によってインナーリード部の金属配線に至る孔を開け、この穿孔部に金属配線表

次に、本発明にかかるテープキャリアの製造方法は特に限定されるものではないが、例えば以下のような方法によって、製造することができ、

まず、ポリイミド、ポリフェニレンサルファイド、ポリエチレンテフタレート、液晶ポリマー等の耐熱性に優れた厚さ10～200 $\mu\text{m}$ 程度の可撓性テープの一方の面に、スパッター蒸着法によって、厚さ0.1～1 $\mu\text{m}$ の金属皮膜（銅、クロム、ニッケル等）を形成する。

そして、必要に応じて更に銅メッキを施し、1～10 $\mu\text{m}$ の銅を主体とした金属箔層とし、この金属箔層にエッチングを施すか、あるいは金属皮膜形成後、不要部分をマスキングして（ネガパターンでマスキング）銅メッキを施し、その後金属皮膜をフラッシュエッチングすることにより、金属配線を形成する。

しかる後、金属配線のインナーリード部を含み、インナーリード部で囲まれた領域について、インナーリード部が形成されていない部分の可撓性テープをエッチング等により除去してデバイス

面から延設された突起電極を形成する。突起電極を構成する導電体の材質は、半導体チップの端子部の材質等により適宜選択されるが、具体的には金、銅、半田等が挙げられる。これらの突起電極は、金、銅電極の場合はめっきによって、半田電極の場合はクリーム半田を孔に充填してこれを溶融させることにより形成される。突起電極の高さは孔の開口部から10～50 $\mu\text{m}$ 突出する程度、直径は孔の内径とほぼ同じ程度とすることが、ボンディング加工性等の点で好ましい。

#### 【実施例】

実施例：1

第1図及び第5図は、本発明実施例にかかるテープキャリアの部分断面図及び部分平面図である。本実施例においては、まず厚さ50 $\mu\text{m}$ のポリイミドフィルムからなる可撓性テープ2の一方の面に、スパッター蒸着法によって0.2 $\mu\text{m}$ の銅皮膜を付着させ、更に電解銅メッキを施して厚さ10 $\mu\text{m}$ の銅箔層を形成した。

そして、塩化第2鉄水溶液を用いて銅箔層に

エッチングを施し、導体幅(第5図A)  $25\mu\text{m}$ 、導体ピッチ(第5図B)  $50\mu\text{m}$ の金属配線1を長手方向に所定のピッチで複数組形成した(図では1組の金属配線だけを示し、また配線本数は省略している)。金属配線1は、半導体チップ6の端子部とボンディングされるインナーリード部1aを内側に、パッケージや回路基板の端子部と接続されるアウターリード部1bを外側にして第5図に示されるように配置されている。

なお、本実施例の金属配線1においては、インナーリード部1aと1対1に対応するアウターリード部1bが設けられており、それぞれのアウターリード部1bが回路基板等の端子部に接続されるようになっているが、金属配線は、必ずしもこのようなアウターリード部を有する必要はない。即ち、本発明にかかるテープキャリアに形成される金属配線は、第5図のように一端にインナーリード部、他端にアウターリード部を備えた配線が所定のピッチで放射状に並んでいる場合だけでなく、アウターリード部とインナーリード部

D)の孔(穿孔部9)をエッチングによって形成した。エッチングの方法は前述したデバイス孔の場合と同様であり、エッチングは穿孔部9の底部にインナーリード部1aの銅箔が露出するまで行なった。

そして、穿孔部9底部に露出した銅箔に電気めっきを施すことにより、第4図に示されるようにインナーリード部から延設され、穿孔部9の開口部に突出する金の突起電極7を形成した。

なお、テープ2両サイドの長手方向に所定のピッチで連設されるスプロケット孔5とアウターリード部1bに対応する部分に形成されるアウターリード孔4については、必ずしも必要なものではないが(スプロケット孔5を用いずにテープの搬送が可能な場合や可撓性テープを付けた状態でアウターリード部1bを回路基板等の端子部に接合する場合もある)、これらの孔を設ける必要がある場合は、デバイス孔をエッチングによって形成する際に、同時に形成することができる。即ち、これらの孔の開口部をエッチングレジストで

が1対多に対応している場合やインナーリード部がその外側に形成された所定の回路に接続されている場合もある。また、本実施例では、1組の金属配線に、半導体チップがボンディングされるインナーリード部が1組だけ形成されているが、場合によっては1組の金属配線に複数組のインナーリード部が形成されていても良い。次に、インナーリード部1aを含み、インナーリード部1aで囲まれた領域のインナーリード部1aが形成されていない部分を除いて、可撓性テープ2の表面全体を耐アルカリ性エッチングレジストで保護し、テープ2を5規定の水酸化カリウム水溶液中に、50℃にて1.5時間浸漬した後、水洗した。これにより、エッチングレジストで保護しなかった部分のポリイミドフィルムを除去し、デバイス孔3を形成した。

更に、インナーリード部背面の可撓性テープ2について、第3図の部分拡大図に示されるように、インナーリード部の先端より $12.5\mu\text{m}$ (図C)内側の位置に中心を有する直径 $.5\mu\text{m}$ (図

保護せずに露出させておけば良い。

上記のようにして作製したテープキャリアについて、第1図(デバイス孔付近の拡大断面図)に示されるように、インナーリード部1a背面の可撓性テープ2側に突出させた突起電極7と半導体チップ6の端子部をボンディングしたところ、インナーリード部1aが可撓性テープ2によって補強されているため、加圧によってインナーリード部1aが折れ曲ったりすることがなく、ボンディング加工性は非常に良好であった。また、インナーリード部1a背面の可撓性テープ2が絶縁層としての役割も果たすため、ボンディングの際に半導体チップ6端子部が接続されるべきでないインナーリード部1aの銅箔と接触して回路が短絡してしまうという事故も生じなかった。

#### 実施例：2

実施例1と同様にして金属配線及びデバイス孔を形成したテープキャリアについて、穿孔部9および突起電極7を設ける前に、インナーリード部1a形成部分を除いて可撓性テープ2の表面全体

を耐アルカリ性エッチングレジストで保護して、テープ2を5規定の水酸化カリウム水溶液中に、50℃にて1時間浸漬した後、水洗した。これにより、インナーリード部1aを補強している部分の可撓性テープ2の厚さを第2図のように削減し12 $\mu$ mとした(薄膜部8)。その後、実施例1と同様に穿孔部9を設け、電気めっきを施すことにより突起電極7を形成したが、この実施例では穿孔部9の可撓性テープ2の厚さが薄くなっているので、電気めっきに要する時間は実施例1の場合より短い時間で済んだ。

このようにして作製したテープキャリアについて、第2図(デバイス孔付近の拡大断面図)に示されるように、突起電極7と半導体チップ6の端子部をボンディングしたところ、インナーリード部1aを補強している可撓性テープ2の厚さが薄いため、熱応力によるインナーリード部1aの変形がほとんどなく、ボンディング加工性がさらに良好であった。

なお、上記の実施例においては、銅の金属配線

を形成したが、本発明の金属配線は銅に限らず、銅と他の金属の二層造あるいは銅以外の金属だけで構成されていても良いことは言うまでもない。

#### 【発明の効果】

以上のように、本発明においては、テープキャリアのインナーリード部を含み、インナーリード部で囲まれた領域について、インナーリード部が形成されていない部分の可撓性テープを除去して、インナーリード部が可撓性テープで補強されたデバイス孔を設けているので、ボンディング加工性を損なうことなく、金属配線の厚さを従来に比べて大幅に薄くすることができる。

即ち、本発明によれば、従来不可能であった非常に微細なインナーリード部を備えたテープキャリアを実現でき、かつ本発明のテープキャリアはボンディング加工時の加熱加圧によってインナーリード部が折れまがったりすることがなく、優れたボンディング加工性を有している。また、インナーリード部を補強している部分の可撓性テープ

の厚さを、所定のフィンガー強度を確保できる範囲で薄くすれば、熱応力によるインナーリード部の変形をより効果的に抑えることができ、一層ボンディング加工性が向上する。

更に、本発明においてはインナーリード部に可撓性テープ側に突出した突起電極を設けているので、ボンディング時に半導体チップの端子部と接続されるべきでない金属配線が接触して回路が短絡してしまうという事故を防止することができる。

本発明のテープキャリアは、バンプを有していない半導体チップについてもボンディングが可能であるとともに、ピン間ピッチが非常に狭い半導体チップの実装に対応することができ、半導体チップの著しい高集積度化が進む中において非常に有益である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図本発明実施例を示す部分断面図、第2図は本発明のさらに別の実施例を示す部分断面図、第3図はインナーリード部穿孔部9の拡大平面図、

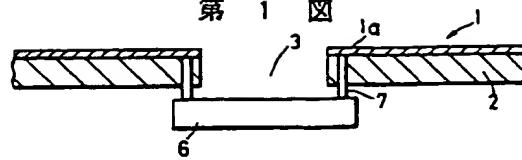
第4図はインナーリード部の突起電極形成部分の拡大断面図、第5図は第1図及び第2図に示された実施例にかかるテープキャリアの部分平面図、第6図は従来例を示す部分断面図である。

#### 【主要部分の符号の説明】

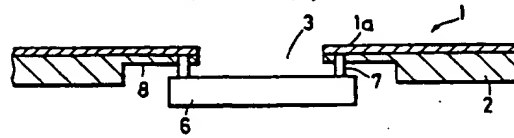
- 1 … 金属配線
- 1a … インナーリード部
- 2 … 可撓性テープ
- 3 … デバイス孔
- 6 … 半導体チップ
- 7 … 突起電極
- 8 … 薄膜部
- 9 … 穿孔部

代理人 弁理士 佐藤 正年

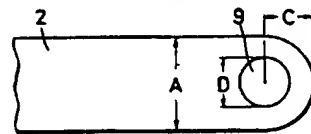
第 1 図



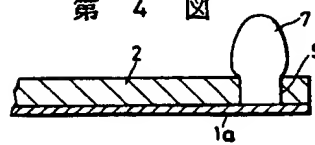
第 2 図



第 3 図

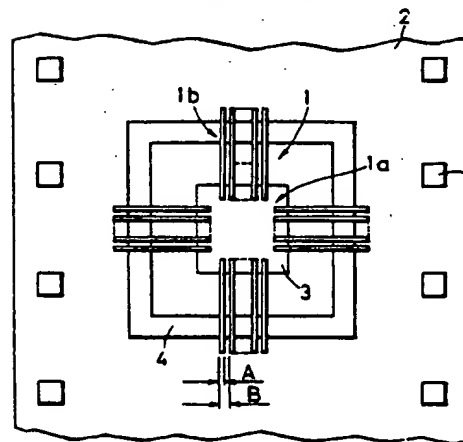


第 4 図



- 1 : 金属配線
- 1a : イタリフ部
- 2 : 可溶性テープ
- 3 : デバイス孔
- 6 : 半導体チップ
- 7 : 突起電極
- 8 : 薄膜部
- 9 : 穿孔部

第 5 図



- 1, 101 : 金属配線
- 1a, 101a : イタリフ部
- 1b : フタリフ部
- 2, 102 : 可溶性テープ
- 4 : フタリフ孔
- 5 : 170μm孔
- 106 : 半導体チップ
- 107 : パンプ
- 103 : デバイス孔

第 6 図

